

# **ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (ТВС)**

# 1. Общие сведения

**Телекоммуникационная вычислительная сеть (ТВС)** - это сеть обмена и распределенной обработки информации, образуемая множеством взаимосвязанных абонентских систем и средствами связи; средства передачи и обработки информации ориентированы в ней на коллективное использование общесетевых ресурсов - аппаратных, информационных, программных.

# 1. Общие сведения

**Аппаратное обеспечение** составляют ЭВМ различных типов, средства связи, оборудование абонентских систем, оборудование узлов связи, аппаратура связи и согласования работы сетей одного и того же уровня или различных уровней.

Основные требования к сетям - это универсальность, т.е. возможность выполнения практически неограниченного круга задач пользователей, и модульность, обеспечивающая возможность изменения конфигурации сети

# 1. Общие сведения

**Информационное обеспечение** сети представляет собой единый информационный фонд, ориентированный на решаемые в сети задачи и содержащий массивы данных общего применения, доступные для всех пользователей (абонентов) сети, и массивы индивидуального пользования, предназначенные для отдельных абонентов.

В состав информационного обеспечения входят базы знаний, автоматизированные базы данных — локальные и распределенные, общего и индивидуального назначения.

# 1. Общие сведения

***Программное обеспечение (ПО)*** автоматизирует процессы программирования задач обработки информации, осуществляет планирование и организацию коллективного доступа к телекоммуникационным, вычислительным и информационным ресурсам сети, динамическое распределение и перераспределение этих ресурсов с целью повышения оперативности и надежности удовлетворения запросов пользователей и т.д.

# 1. Общие сведения

Выделяются следующие группы ПО сетей:

- *общесетевое ПО*, образуемое распределенной операционной системой (РОС) сети и программными средствами, входящими в состав комплекта программ технического обслуживания (КПТО) сети);
- *специальное ПО*, представленное прикладными программными средствами: функциональными и интегрированными пакетами прикладных программ и прикладными программами сети, библиотеками стандартных программ;
- *базовое ПО* абонентских систем, включающее операционные системы ЭВМ, системы автоматизации программирования, контролирующие и диагностические тест-программы.

# 1. Общие сведения

Набор управляющих и обслуживающих программ РОС обеспечивает:

- удовлетворение запросов пользователей по использованию общесетевых ресурсов;
- организацию связи между отдельными прикладными программами комплекса пользовательских программ;
- синхронизацию работы пользовательских программ при их одновременном обращении к одному и тому же общесетевому ресурсу;
- удаленный ввод заданий одной подсети и их выполнение в любой другой подсети;

# 1. Общие сведения

- обмен файлами между подсетями, доступ к файлам, хранимым в удаленных ЭВМ, и их обработку;
- передачу текстовых сообщений пользователям в порядке реализации функций службы электронной почты, телеконференций, электронных досок объявлений, дистанционного обучения;
- защиту информации и ресурсов сети от несанкционированного доступа,;
- выдачу справок, характеризующих состояние и использование аппаратных, информационных и программных ресурсов сети.



## 2. Классификация сетей

В основу *классификации ТВС* положены наиболее характерные функциональные, информационные и структурные признаки.

- ***По степени территориальной рассредоточенности*** элементов сети различают глобальные (государственные), региональные и локальные вычислительные сети.
- ***По характеру реализуемых функций*** сети делятся на вычислительные, информационные и информационно-вычислительные.

## 2. Классификация сетей

- **По способу управления** делятся на сети с централизованным, децентрализованным и смешанным управлением.
- **По организации передачи информации** сети делятся на сети с селекцией информации и маршрутизацией информации.
- **По типу организации передачи данных** сети с маршрутизацией информации делятся на сети с коммутацией цепей (каналов), коммутацией сообщений и коммутацией пакетов.

## 2. Классификация сетей

- ***По способу управления*** делятся на сети с централизованным, децентрализованным и смешанным управлением.
- ***По организации передачи информации*** сети делятся на сети с селекцией информации и маршрутизацией информации.
- ***По типу организации передачи данных*** сети с маршрутизацией информации делятся на сети с коммутацией цепей (каналов), коммутацией сообщений и коммутацией пакетов.

## 2. Классификация сетей

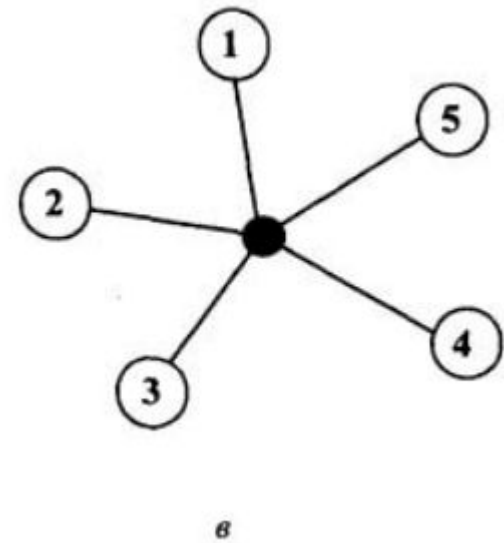
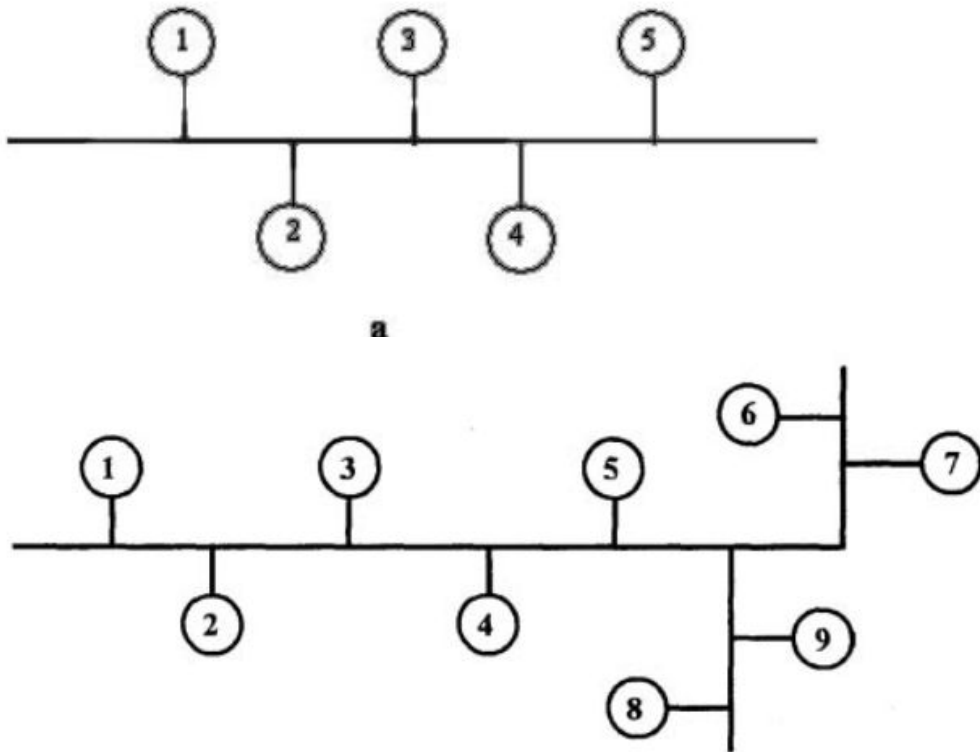
***По топологии*** сети делятся на два класса: широковещательные и последовательные.

Широковещательные конфигурации и значительная часть последовательных конфигураций (кольцо, звезда с интеллектуальным центром, иерархическая) характерны для ЛВС.

Для глобальных и региональных сетей наиболее распространенной является произвольная (ячеистая) топология.

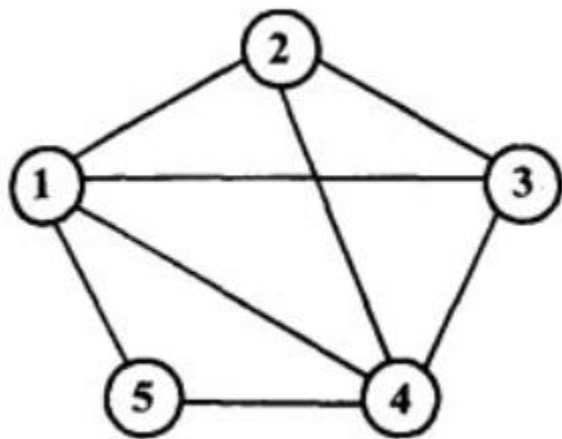
## 2. Классификация сетей

Широковещательные сети: а - общая шина; б- дерево; в - звезда с пассивным центром

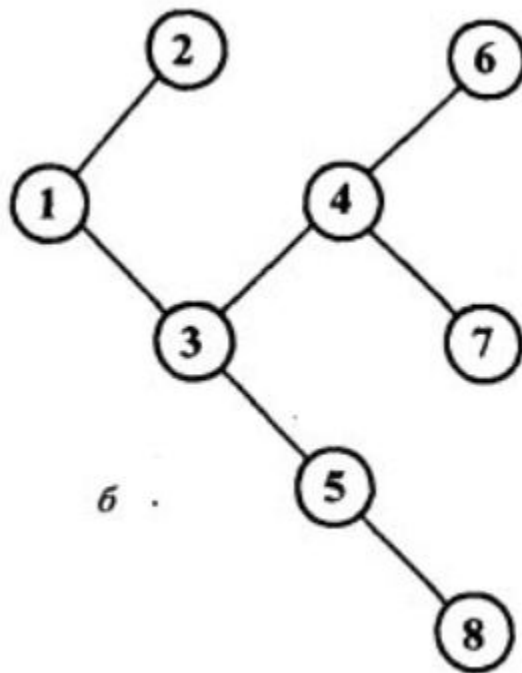


## 2. Классификация сетей

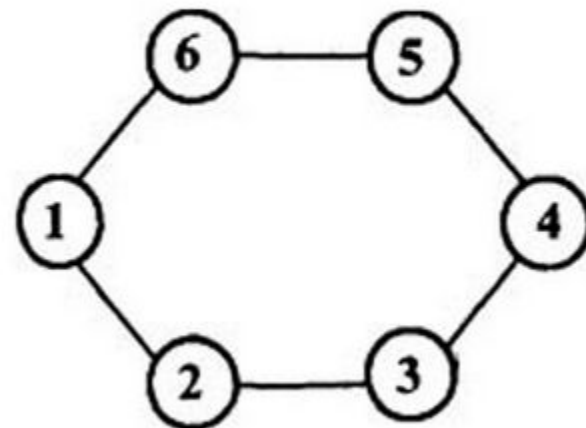
Последовательные конфигурации сетей: а - произвольная (ячеистая); б- иерархическая; в - кольцо



*a*



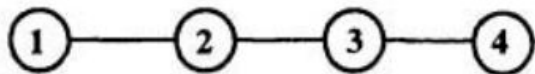
*б .*



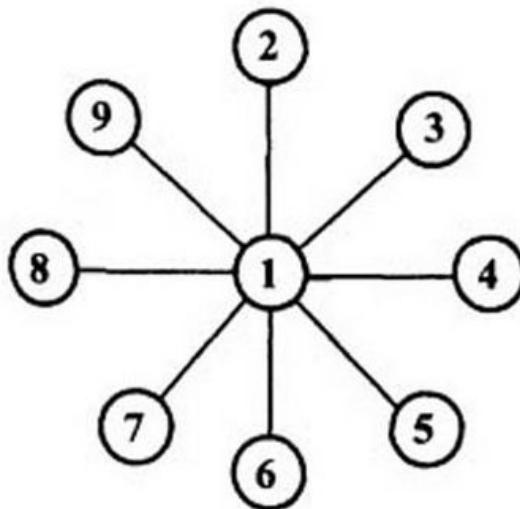
*в*

## 2. Классификация сетей

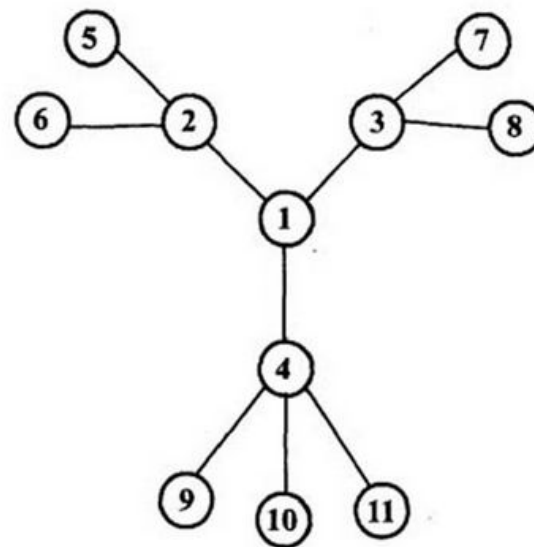
Последовательные конфигурации сетей: *г* - цепочка; *д* - звезда с интеллектуальным центром; *е* - снежинка



*г*



*д*



*е*

### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов

Практика создания и развития ТВС привела к необходимости разработки стандартов по всему комплексу вопросов организации сетевых систем.

В 1978 г. Международная организация по стандартизации (МОС) предложила *семиуровневую эталонную модель взаимодействия открытых систем* (ВОС), которая получила широкое распространение и признание.

Она создает основу для анализа существующих ТВС и определения новых сетей и стандартов.



### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов

В соответствии с эталонной моделью ВОС абонентская система представляется прикладными процессами и процессами взаимодействия сетей.

Последние разбиваются на семь функциональных уровней.

Функции и процедуры, выполняемые в рамках одного функционального уровня, составляют соответствующий уровневый протокол. Нумерация уровневых протоколов идет снизу вверх.

Функциональные уровни взаимодействуют на строго иерархической основе: каждый уровень пользуется услугами нижнего уровня и, в свою очередь, обслуживает уровень, расположенный выше.

### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов



### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов

*Физический уровень* - непосредственно связан с каналом передачи данных, обеспечивает физический путь для электрических сигналов, несущих информацию.

*Канальный уровень* - определяет правила совместного использования физического уровня узлами связи. Главные его функции: управление передачей данных по информационному каналу.

*Сетевой уровень* - реализует функции буферизации и маршрутизации, т.е. прокладывает путь между отправителем информации и адресатом через всю сеть. Основная задача сетевого протокола - прокладка в каждом физическом канале совокупности логических каналов.

### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов

*Транспортный уровень* - занимает центральное место в иерархии уровней сети. Он обеспечивает связь между коммуникационной подсетью и верхними тремя уровнями, отделяет пользователя от физических и функциональных аспектов сети. Главная его задача - управление трафиком (данными пользователя) в сети.

*Сеансовый уровень* - предназначен для организации и управления сеансами взаимодействия прикладных процессов пользователей. Основные функции: управление очередностью передачи данных и их приоритетом, синхронизация отдельных событий, выбор формы диалога пользователей.

### 3. Управление взаимодействием прикладных процессов

- *Представительный уровень* - преобразует информацию к виду, который требуют прикладные процессы пользователей. Представительный уровень занимается синтаксисом данных.
- *Прикладной уровень* - занимается поддержкой прикладного процесса пользователя и имеет дело с семантикой данных. На этом уровне выполняются вычислительные, информационно-поисковые и справочные работы, осуществляется логическое преобразование, данных пользователя.

## 4. Безопасность информации в сетях

*Угрозы безопасности* принято делить на

- случайные, или непреднамеренные
- умышленные.

## 4. Безопасность информации в сетях

*К основным умышленным угрозам безопасности относятся;*

- раскрытие конфиденциальной информации;
- компрометация информации;
- несанкционированное использование ресурсов сети;
- несанкционированный обмен информацией между пользователями;
- отказ от информации;
- отказ в обслуживании.

## 4. Безопасность информации в сетях

Нейтрализация перечисленных и других угроз безопасности осуществляется службами безопасности сети и механизмами реализации функций этих служб. Документами международной организации стандартизации (МОС) определены следующие *службы безопасности*:

- аутентификация (подтверждение подлинности);
- обеспечение целостности передаваемых данных;
- засекречивание данных;
- контроль доступа;
- защита от отказов.



## 4. Безопасность информации в сетях

- Первые три службы характеризуются различиями для виртуальных и дейтаграммных сетей, а последние две службы инвариантны по отношению к этим сетям.
- В *виртуальных сетях* используются протоколы информационного обмена типа виртуального соединения. Передача информации между абонентами организуется по виртуальному каналу и происходит в три этапа: создание (установление) канала, собственно передача и уничтожение (разъединение) канала. При этом сообщения разбиваются на одинаковые части (пакеты). Пакеты передаются по виртуальному каналу в порядке их следования в сообщении.

## 4. Безопасность информации в сетях

- В *дейтаграммных сетях* реализуются дейтаграммные протоколы информационного обмена. Пакеты, принадлежащие одному и тому же сообщению, передаются от отправителя к получателю в составе дейтаграмм независимо друг от друга и в общем случае по различным маршрутам, т.е. в сети они являются самостоятельными единицами информации. На приемном пункте из пакетов, поступивших по разным маршрутам и в разное время, составляется первоначальное сообщение.

## 4. Безопасность информации в сетях

- Служба аутентификации, в виртуальных сетях называемая службой аутентификации одноуровневого объекта, обеспечивает подтверждение (опровержение) того, что объект, предлагающий себя в качестве отправителя сообщения по виртуальному каналу, является именно таким как на этапе установления связи между абонентами, так и на этапе передачи сообщения.
- Службы целостности обеспечивают выявление искажений в передаваемых данных, вставок, повторов и уничтожение данных.

## 4. Безопасность информации в сетях

- Службы засекречивания обеспечивают секретность передаваемых данных: в виртуальных сетях - всего пересылаемого сообщения или только его выборочных полей, в дейтаграммных - каждой дейтаграммы или только отдельных ее элементов.
- Служба засекречивания потока данных (трафика), являющаяся общей для виртуальных и дейтаграммных сетей, предотвращает возможность получения сведений об абонентах сети и характере использования сети.
- Служба контроля доступа обеспечивает нейтрализацию попыток несанкционированного использования общесетевых ресурсов.
- Службы защиты от отказов нейтрализуют угрозы отказов от информации со стороны ее отправителя и/или получателя.